

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-353

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

A 6 1 F 7/08

3 3 4

A 6 1 F 7/08

3 3 4 H

B 3 2 B 5/02

B 3 2 B 5/02

A

5/26

5/26

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-154704

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月12日

(71) 出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72) 発明者 船江 晴芳

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱

製紙株式会社内

(72) 発明者 吉田 光男

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱

製紙株式会社内

(54) 【発明の名称】 シート状発熱体

(57) 【要約】

【課題】長時間安定で快適な温度を保ち、装着時の違和感の無いシート状発熱体を提供する。

【解決手段】本発明のシート状発熱体は、熱融着性繊維を20重量%以下の不織布、熱融着性繊維を20重量%以上含有し、平均5mm²以上の貫通孔の総面積が不織布全面積の30~90%である不織布、発熱性粉体組成物、熱融着性繊維を20重量%以上含有し、平均5mm²以上の貫通孔の総面積が不織布全面積の30~90%である不織布、熱融着性繊維を20重量%以下の不織布の順に重ね、70℃以上の熱エンボス加工で加熱圧縮し、水か水系液体を含浸させたものである。好ましくは貫通孔の総面積が不織布全面積の50~90%のものをを用いる。更に好ましくは、不織布に貫通孔を設けるのに湿式抄紙法でのワイヤーに水不透過部分を設けることにより製造された不織布を用いる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱融着性繊維が 20 重量%以下の不織布 A、熱融着性繊維を 20 重量%以上含有し、平均面積 5 mm² 以上の貫通孔が実質上均一に開けられ、貫通孔の総面積が全面積の 30～90%である不織布 B、発熱性粉体組成物、熱融着性繊維を 20 重量%以上含有し、平均面積 5 mm² 以上の貫通孔が実質上均一に開けられ、貫通孔の総面積が全面積の 30～90%である不織布 C、熱融着性繊維が 20 重量%以下の不織布 D の順に重ね合わせ、70℃以上の熱エンボス加工により加熱圧縮した後、水又は水系液体を含浸させたシート状発熱体。

【請求項 2】 不織布 B 及び不織布 C の貫通孔の総面積が全面積の 50～90%であることを特徴とする請求項 1 記載のシート状発熱体。

【請求項 3】 不織布 B 及び不織布 C が抄紙機のワイヤーに全面積の 30～90%の水不透過部分を設けた湿式抄紙法で抄造されたことを特徴とする請求項 1 記載のシート状発熱体。

【請求項 4】 不織布 B 及び不織布 C が抄紙機のワイヤーに全面積の 50～90%の水不透過部分を設けた湿式抄紙法で抄造されたことを特徴とする請求項 2 記載のシート状発熱体。

【請求項 5】 不織布 B 及び不織布 C が熱融着性繊維を 50 重量%以上含有することを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項記載のシート状発熱体。

【請求項 6】 熱エンボス加工の温度が 100～220℃であることを特徴とする請求項 1～5 の何れか 1 項記載のシート状発熱体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シート状発熱体に関し、詳しくは発熱性に優れ、薄型で使用しやすいシート状発熱体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、暖を取る目的で被酸化性金属を主成分とし、空気中の酸素と接触して発熱する粉体組成物を通気性を有する袋に収納された発熱体が広く利用されている。しかしながら、人体に装着した場合には重力等により粉体組成物に片寄りが生じ違和感を感じるようになる他、発熱も片寄る事になる。この欠点を解消する方法として支持体などに保持させ、シート状にする提案が種々なされている。

【0003】例えば①発熱組成物を網状物に保持させる方法（特開昭 53-84246 号公報）、②活性炭繊維不織布等に酸化助剤を含浸し、金属箔を重ねる方法（特開昭 63-37181 号公報）、③和紙に酸化助剤を含浸させ、発熱剤を散布後加圧成形する方法（実開昭 64-42018 号公報）、④植物性繊維と熱融着性繊維の不織布を重ね合わせ、その中に化学発熱剤を分散する方法（特開平 2-142561 号公報）、⑤繊維が不規則

2

に積層された高空隙シート状支持体に発熱剤を分散保持する方法（特開平 3-152894 号公報）、⑥高空隙不織布と不織布を接着剤で重ね合わせ、上面に発熱組成物粉体を散布、更に不織布を重ねて加熱圧着する方法（特開平 8-112303 号公報）等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの方法で得られたシート状発熱体は以下の問題点がある。

①シート状発熱体の剛性が大きく、発熱組成物の粉体が離脱しやすい。

②金属箔の表面積が小さく充分な発熱特性が得られない。

③シート状発熱体の折曲げ等により発熱剤が剥がれやすい。

④保水性を出すための植物繊維により不織布同士が剥がれやすい。

⑤発熱組成物を分散保持した後で懸濁液を散布するために均一保持が難しい。

⑥高空隙不織布と不織布を接着剤で重ね合わせる為、人体に装着した場合に折り曲げ時にまだ違和感がある他、充分に接着させるには不織布の空隙が接着剤で埋まる為、主として片面からしか酸素が供給されず、充分に発熱する量の発熱性組成物を散布した場合には保持性に劣るので均一な発熱性が得にくい。

【0005】以上のように、発熱性粉体組成物が均一に保持され、粉体の漏れの無い折曲げや振動に安定な、作業上の問題も無く、使用時に違和感の少ないシート状発熱体の開発が望まれていた。

30 【0006】

【発明を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明のシート状発熱体は、熱融着性繊維が特定比率以下である不織布、熱融着性繊維が特定比率以上であり、特定範囲の面積の貫通孔が開いている不織布、発熱性粉体組成物、更に熱融着性繊維が特定比率以下である不織布、熱融着性繊維を特定比率以上含有し、特定範囲の面積の貫通孔が開いている不織布、熱融着性繊維が特定比率以下の不織布の順に重ね合わせ、熱エンボス処理により加熱圧縮した後、水又は水系液体を含浸させる事により得られる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。本発明は、熱融着性繊維が 20 重量%以下の不織布 A、熱融着性繊維を 20 重量%以上含有し、平均面積 5 mm² 以上の貫通孔が実質上均一に開けられ、貫通孔の総面積が全面積の 30～90%である不織布 B、発熱性粉体組成物、熱融着性繊維を 20 重量%以上含有し、平均面積 5 mm² 以上の貫通孔が実質上均一に開けられ、貫通孔の総面積が全面積の 30～90%である不織布 C、熱融着性繊維が 20 重量%以下の不織

50

布Dの順に重ね合わせ、70℃以上の熱エンボス加工により加熱圧縮した後、水又は水系液体を含浸させて得られるシート状発熱体である。

【0008】本発明の不織布の貫通孔の面積、及び総面積は、不織布表面の顕微鏡写真を画像解析することにより得られる値である。

【0009】本発明では熱融着性繊維は不織布Aや不織布Dの20重量%以下であるが、20重量%より多いと熱エンボスロール等での加工時にロール表面等に融着しやすく、汚れや切断の原因となりやすい。

【0010】本発明では熱融着性繊維は不織布Bや不織布Cの20重量%以上含有するが、20重量%より少ないと特に熱エンボス加工後の不織布Bと不織布Cとの接着性に劣り、製造加工時、使用時に発熱性粉体が移動して発熱性、装着性に悪影響を及ぼす。

【0011】熱エンボス加工とは、表面にエンボスを有するロールや金属板等を加熱し、ロールとの間や金属板との間に挟んだ不織布を圧縮することにより不織布同士を接着させたり、不織布表面にエンボス模様を付けたりする加工である。

【0012】70℃以上の熱エンボス加工による加熱圧縮でエンボスロール等の凸部により不織布Aと不織布B、不織布Bと不織布C、不織布Cと不織布Dとが接触することにより融着して部分的な接着が得られる。全体に加熱圧縮を加える場合と比較して発熱性粉体組成物の空隙部分の減少が少ないので、水が全体に行き渡るのに抵抗が少なく、保水量も多くなり、酸素も通りやすく短時間の安定した発熱が得られる。

【0013】熱エンボス加工時の表面温度が70℃より低いと十分なエンボス効果が得られず、特に不織布Bと不織布Cの接着効果が得られないので発熱性粉体が移動したり切断面より漏れる。

【0014】本発明の不織布B及び不織布Cには平均面積が5m²以上で総面積が全面積の30%以上の貫通孔が開いているので熱エンボス加工時にエンボスロール等の凸部により発熱性粉体組成物がかけ分けられて貫通孔に入り込み、不織布Bと不織布Cが接触しやすくなって、熱融着しやすくなる。

【0015】本発明では特に不織布B及び不織布Cは貫通孔の総面積が全面積の50～90%であるものが好ましい。

【0016】本発明では不織布は乾式法、湿式抄紙法で製造されたものが使用される。

【0017】乾式法の不織布はスパンボンド法、メルトブロー法、ニードルパンチ法等で製造される。

【0018】湿式抄紙法の不織布は、水中に繊維を低濃度で分散させ、必要に応じて分散剤、粘剤、凝集剤、紙力増強剤、サイジング剤等を添加した後、丸網抄紙機、長網抄紙機、傾斜型抄紙機、あるいは2種以上の抄紙機を組み合わせたコンビネーション型抄紙機を用いて製造

される。

【0019】本発明では特に、不織布B及び不織布Cが抄紙機のワイヤーに総面積の30%以上の水不透過部分を設けた湿式抄紙法で製造されたものである。

【0020】本発明では特に、不織布B及び不織布Cが抄紙機のワイヤーに総面積の50%以上の水不透過部分を設けた湿式抄紙法で製造されたものである。

【0021】湿式抄紙法でワイヤーに水不透過部分を設けることにより容易に貫通孔が開いている本発明の不織布B及び不織布Cを得ることが出来、得られた不織布は均一であり、熱エンボスロール加工により十分な強度を発現する。一方、貫通孔が総面積の30～90%開いている乾式法の不織布は網状で不均一であり、伸びやすいため加工しにくい。

【0022】特に本発明では不織布B及び不織布Cが熱融着性繊維を50重量%以上含有したものである。

【0023】熱融着性繊維が50重量%以上含有することにより、熱エンボス加工後の不織布Bと不織布Cとの接着強度が大きく、発熱性粉体組成物を不織布間に強固に固定する。

【0024】本発明では、発熱性粉体組成物としては、純鉄、還元鉄、ニッケル等の酸化性金属粉を主成分とし、酸化促進剤の活性炭、食塩、塩化カルシウム等の無機電解質、パーライト、セピオライト、パーミキュライト、けいそう土、活性白土、ゼオライト、吸水性樹脂等の保水剤、水等が混合される。

【0025】本発明では発熱性粉体組成物にはポリエチレン、ポリプロピレン等やそれらの酢酸ビニル等の変性物である接着性粉体は特に必要としないが、粉体同士の接着性を向上する為に発熱性を阻害しない程度に発熱性粉体組成物の5重量%程度以下を添加してもよい。

【0026】発熱性粉体組成物に接着性粉体を多量に添加すると、接着性粉体が溶融して鉄粉の表面を包み込み、発熱性を阻害する他、シート状発熱体を硬くするので装着性が悪化する。

【0027】本発明では、表面温度が100～220℃の熱エンボス加工により加熱圧縮した後、水又は水系液体を含浸させて得られるシート状発熱体である。

【0028】熱エンボス加工時の表面温度が100℃以上により十分なエンボス効果、接着効果が得られるが、220℃より高いと不織布を構成している繊維の融着等によりエンボスロール表面にくっついて切断や汚れの原因となり操作性が低下する。220℃より高い融点の繊維のみを使用する場合には不織布の強度が低く操業時の切断が発生しやすい。

【0029】熱エンボス加工のエンボスロール等の凸部の高さは一般的には50μm以上であり、不織布の厚さや使用繊維の種類、熱エンボス加工時の表面温度により異なるが、100μm以上が好ましい。

【0030】熱エンボス加工加圧時の線圧はエンボス効

果からは一般的には $20 \sim 200 \text{ kg/cm}$ である。

【0031】線圧が 20 kg/cm より小さいとエンボス効果が得にくく不織布A、不織布B、不織布C、不織布Dが剥がれやすい。 200 kg/cm より大きいと熱エンボス加工時に凸部が不織布に孔を開け、発熱性粉体組成物が漏れやすくなる。

【0032】本発明では、不織布を構成する繊維としては何を用いても良いが、アクリル、ポリエステル、ポリプロピレン、ビニロン、ナイロン等の人造繊維やバルブ、綿、麻、レーヨン等の植物繊維が好ましい。

【0033】吸水性の良好な不織布はレーヨン、バルブ等の天然繊維、吸水性合成繊維、吸水性合成樹脂や吸水性天然化合物の利用が保水性の点で好ましい。

【0034】本発明の熱融着性繊維とは熱により一部または全部が軟化ないし溶融して隣接する繊維と融着する繊維である。

【0035】本発明では、熱融着性繊維としては 200°C 程度以下の温度で融着する繊維であれば何を用いても良いが、ポリオレフィンやポリエステル繊維、鞘部分にポリエチレン等の低融点のポリマーを用い、芯部分にポリプロピレン、ポリエステル等の高融点のポリマーを用いた芯鞘繊維が好ましく用いられる。

【0036】又、製造した不織布には、熱エンボスロール等への熱による融着を考慮しながら所望の特性を有するように熱処理、又はウレタン系、アクリル系、酢酸ビニル系、スチレン-ブタジエン系、でんぶん系、ポリビニルアルコール系バインダー等の含浸処理、カレンダー処理等の後処理を施しても良い。不織布を構成している繊維同士を互いに絡み合わせることによって当該不織布の強度を更に高めることを目的として、カード法、ニードルパンチ法、スパンレース法等による後処理（二次加工）を行ってもよい。

【0037】不織布A、不織布B、不織布C、及び不織布Dの目付は、シート状発熱体の厚みが薄い方が使用上好ましいので少ない方が良いが、発熱性粉体組成物を強固に保持する為には下限が有り、一般的には $10 \sim 100 \text{ g/m}^2$ である。

【0038】シート状発熱体の厚さは一般的には JIS-L1096 に準拠した荷重 50 gf/cm^2 での厚さが $0.6 \sim 3.5 \text{ mm}$ である。

【0039】 3.5 mm より厚いと身体に装着して使用する場合、特に肌着に貼る場合では運動する時に違和感があり、 0.6 mm より薄いと使用時の違和感はないが発熱性粉体組成物の保持量の関係で使用可能な時間が短くなり、強度も弱く、特定の目的で短時間使用する場合以外ではあまり好ましくない。

【0040】発熱性粉体組成物を不織布B又は不織布Cに保持させる方法はいかなる方法でも良いが、例えば、回転しているエンボスロールに発熱性粉体組成物を単位時間に一定量を振りかけ、エンボスロールから不織布B

又は不織布Cに落として保持させる方法、スリット状の開口部から連続的に単位時間に一定量を不織布B又は不織布Cに落とす方法、振動ふるいに落とす方法等があり、落とした後で不織布B又はCに振動を加える方法も有り、発熱性粉体組成物を保持させる面の反対面から吸引すればより好ましい。

【0041】発熱性粉体組成物の保持される量は、通常は 1 m^2 当たり $200 \sim 5000 \text{ g}$ 程度である。 200 g より少ないと発熱時間が短く、 5000 g より多いとシート状発熱体の厚みが増加し、重くなるので特定の用途以外では好ましくない。

【0042】本発明のシート状発熱体は用途により、厚さ、発熱時間、等が選択されるが、適宜形状、大きさ等も目的に応じて切断され、加工されて非通気性の袋に詰めて密閉され、使用されるまで保存される。

【0043】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳しく説明するが、本発明は以下の実施例に限られるものではない。尚、%、部とあるのは重量%、重量部を表す。

【0044】実施例1～6

実施例1～6で使用する湿式抄紙法で作成する不織布A、不織布Dの組成、不織布B、不織布Cの組成、貫通孔の面積、総面積を表1～表6に示す。

【0045】湿式抄紙法で作製する不織布A、不織布B、不織布C及び不織布Dは丸網抄紙機により抄造した後、ウェットプレスパート、乾燥パート、カレンダーパートを適宜調節して、目標の厚さの不織布を作製した。不織布B及び不織布Cの作成では丸網部分に目標の貫通孔の面積に合った水不透過部分を目止めしたワイヤーを使用した。

【0046】得られた不織布Aに不織布Bを重ね、不織布Bの上面に鉄粉（平均粒径 $80 \mu\text{m}$ ）80部、活性炭（平均粒径 $30 \mu\text{m}$ ）20部の混合された発熱性粉体組成物を 1000 g/m^2 の割合で開口部から落下させて保持させた。この不織布の上に不織布Cを重ね、更に不織布Dを重ね合わせ、 180°C 、線圧 40 kg/cm で熱エンボスロール加熱圧着機（凸部の高さ $500 \mu\text{m}$ 、凸部の存在する密度は 1 平方cm 当たり9個）により 30 m/分 の速度で加熱圧縮して融着させてシート状にした。

【0047】 $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ に切断後8.5%の食塩水を 400 g/m^2 の割合で散布しシート状発熱体を作製した。このものを片面がポリプロピレン製微多孔性フィルムとナイロン不織布の複合シート、片面がポリエチレンフィルムとナイロン不織布のラミネートシートの通気性偏平状袋に収納し、更に非通気性袋に密閉し、2日後に発熱性の評価を行った。その結果を表9に示す。

【0048】実施例7

実施例1で、熱エンボスロールの表面温度を 220°C とした以外は同様にしてシート状発熱体を作製した。評価

結果を表 9 に示す。

【0049】実施例 8

実施例 1 で、熱エンボスロールの表面温度を 240℃とした以外は同様にしてシート状発熱体を作製した。評価結果を表 9 に示す。

【0050】実施例 9

実施例 1 で、熱エンボスロールの表面温度を 100℃とした以外は同様にしてシート状発熱体を作製した。評価結果を表 9 に示す。

【0051】実施例 10

実施例 1 で、熱エンボスロールの表面温度を 70℃とした以外は同様にしてシート状発熱体を作製した。評価結果を表 9 に示す。

【0052】実施例 11

実施例 1 で、不織布 B 及び不織布 C をポリエチレン繊維 100 重量%、貫通孔の面積 20 mm²、総面積 50 %、密度 0.1、目付 15 g/m² の乾式不織布にした以外は同様にしてシート状発熱体を作製した。評価結果を表 9 に示す。

【0053】比較例 1

実施例 1 で、不織布 A、不織布 B、不織布 C 及び不織布 D の組成、物性を表 7 のように変えた以外は同様にしてシート状発熱体を作製した。評価結果を表 9 に示す。

【0054】比較例 2

実施例 1 で、不織布 A、不織布 B、不織布 C 及び不織布 D の組成、物性を表 8 のように変えた以外は同様にしてシート状発熱体を作製した。評価結果を表 9 に示す。

【0055】比較例 3

実施例 1 で、熱エンボスロールの表面温度を 60℃とし

た以外は同様にしてシート状発熱体を作成した。評価結果を表 9 に示す。

【0056】比較例 4

実施例 1 で、熱エンボスロールの代わりに 180℃で線圧 40 kg/cm で鏡面ロール圧着機により圧縮した以外は同様にしてシート状発熱体を作製した。評価結果を表 9 に示す。

【0057】比較例 5

実施例 5 で不織布 B 及び不織布 C の貫通孔の総面積比を 20%とした以外は同様にしてシート状発熱体を作成した。評価結果を表 9 に示す。

【0058】比較例 6

実施例 4 で不織布 B 及び不織布 C の 1 個の貫通孔の面積を 3 mm とした以外は同様にしてシート状発熱体を作成した。評価結果を表 9 に示す。

【0059】尚、表 1～表 8 中の 2 d×5 mm は 2 デニールで長さ 5 mm を意味し、NBF-E はポリプロピレン/ポリ酢酸ビニルの熱融着性繊維（芯鞘繊維、大和紡績社製）を意味し、PET 繊維はポリエステル繊維を意味する。PET 4080 は PET の熱融着性繊維（芯鞘構造、ユニチカ社製）、VPB はビニロン系の熱水溶解性繊維（溶解温度 99℃、クラレ社製）、VPW もビニロン系の熱水溶解性繊維（溶解温度 60℃、クラレ社製）を意味する。NBKP は針葉樹晒しクラフトパルプを意味する。

【0060】表 1～8 の貫通孔の総面積率とは不織布全面積に対する貫通孔の総面積の%を表す。

【0061】

【表 1】

実施例	不織布A、不織布D	不織布B、不織布C
1	<p>[不織布A]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>[不織布D]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p>	<p>[不織布B]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率50%</p> <p>[不織布C]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p>

【0062】

* * 【表2】

実施例	不織布A、不織布D	不織布B、不織布C
2	<p>[不織布A]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>[不織布D]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p>	<p>[不織布B]</p> <p>PET繊維 20部 1d×5mm</p> <p>PET4080 80部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p> <p>[不織布C]</p> <p>PET繊維 20部 1d×5mm</p> <p>PET4080 80部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p>

【0063】

50 【表3】

実施 例	不織布A、不織布D	不織布B、不織布C
3	<p>[不織布A]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>[不織布D]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p>	<p>[不織布B]</p> <p>PET繊維 80部 1d×5mm</p> <p>PET4080 20部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p> <p>[不織布C]</p> <p>PET繊維 80部 1d×5mm</p> <p>PET4080 20部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p>

【0064】

* * 【表4】

実施 例	不織布A、不織布D	不織布B、不織布C
4	<p>[不織布A]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>[不織布D]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p>	<p>[不織布B]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 5mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 90%</p> <p>[不織布C]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 5mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 90%</p>

【0065】

50 【表5】

実施 例	不織布A、不織布D	不織布B、不織布C
5	<p>[不織布A]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>[不織布D]</p> <p>PET繊維 70部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p>	<p>[不織布B]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 80mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 30%</p> <p>[不織布C]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 80mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 30%</p>

【0066】

* * 【表6】

実施 例	不織布A、不織布D	不織布B、不織布C
6	<p>[不織布A]</p> <p>PET繊維 60部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 20部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>[不織布D]</p> <p>PET繊維 60部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 20部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p>	<p>[不織布B]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p> <p>[不織布C]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p>

【0067】

50 【表7】

比較 例	不織布A、不織布D	不織布B、不織布C
1	<p>[不織布A]</p> <p>PET繊維 50部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 30部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>[不織布D]</p> <p>PET繊維 50部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 30部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p>	<p>[不織布B]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 80mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 30%</p> <p>[不織布C]</p> <p>PET繊維 40部 1d×5mm</p> <p>PET4080 60部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 80mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 30%</p>

【0068】

* * 【表8】

比較 例	不織布A、不織布D	不織布B、不織布C
2	<p>[不織布A]</p> <p>PET繊維 60部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 20部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>[不織布D]</p> <p>PET繊維 60部 1d×5mm</p> <p>NBKP 20部 PET4080 20部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p>	<p>[不織布B]</p> <p>PET繊維 90部 1d×5mm</p> <p>PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p> <p>[不織布C]</p> <p>PET繊維 90部 1d×5mm</p> <p>PET4080 10部 2d×5mm</p> <p>目付 20g/m²</p> <p>貫通孔の面積 40mm²</p> <p>貫通孔の総面積率 50%</p>

【0069】

50 【表9】

例	発熱性粉体組成物 保持性	不織布間の 接着性	発熱性	エンボス加工 時操業性
実 施 例	1	○～△	○	○
	2	○	○	○
	3	△	○～△	○
	4	○～△	○～△	○
	5	△	△	○
	6	○	○～△	△
	7	○	○～△	○
	8	△	○～△	△
	9	△	○～△	○
	10	△	△	○
	11	○～△	△	○
比 較 例	1	△～×	△	△
	2	×	×	×
	3	×	△～×	○
	4	△～×	○～△	△
	5	×	△～×	○
	6	△～×	△	○

【0070】結果：これらのシート状発熱体のうち、本発明に包含されるものはいずれも、良好な発熱性を有し、身体に装着した場合に違和感の無いものであった。発熱性粉体組成物に接する不織布に熱融着性繊維を20重量%以上含有している実施例1、2及び3に比べて10重量%含有している比較例2は発熱性粉体組成物の保持性、不織布間の接着性、発熱性に劣る。特に熱融着性繊維を50重量%以上含有する不織布を用いた実施例1と実施例2は発熱性粉体組成物の保持性と発熱性が良好である。

【0071】又、エンボス加工時に直接エンボスロール等に接する不織布に熱融着性繊維が20重量%以下である実施例6に比べて30重量%含有する比較例1は特に発熱性粉体組成物の保持性、不織布間の接着性に劣る。

【0072】又、熱エンボスロールの表面温度が180℃の実施例1や220℃の実施例7と比較してエンボス加工速度を上げた240℃の実施例8はエンボス加工速度を上げる必要から発熱性粉体組成物の保持性、発熱性がやや劣る。表面温度が70℃の実施例10は発熱性粉体保持性や発熱性が実使用下限であるが、60℃の比較例3は発熱性粉体組成物の保持性、発熱性が悪く実使用に耐えない。又、エンボスロールの代わりに鏡面ロールを使用した比較例4は発熱性粉体組成物の保持性、発熱

性に劣る他、シートの堅さが増すため装着性が悪くなる。

30 【0073】不織布B及び不織布Cの1個の貫通孔の面積が5mmの実施例4と比較して3mmの比較例6は発熱性粉体組成物の保持性、不織布間の接着性及び発熱性に劣る。貫通孔の総面積比が30mmの実施例5と比較して20mmの比較例5は発熱性粉体組成物の保持性、不織布間の接着性及び発熱性に劣る。

【0074】不織布B及び不織布Cに乾式不織布を用いた実施例11は湿式抄紙法で抄いた不織布を用いた実施例1と比較して不織布間の接着性及び発熱性に劣る。

40 【0075】評価方法はそれぞれ以下により判定し、評価した。

【0076】〔発熱性粉体組成物の保持性〕シート状発熱体中の発熱性粉体組成物の片寄りやすさと両面や切断面からの漏れを肉眼で以下の5段階で判定した。

○：全く片寄り、漏れ無いが数度手で強く振れば若干の片寄り有り。

○～△：若干の片寄りか漏れ有り。

△：片寄りか漏れあるが継続しての漏れ無し。

△～×：片寄りか漏れ多いが継続しての漏れ無し。

×：片寄りか漏れ多く実使用不可。

50 【0077】〔不織布間の接着性〕エンボス加工後の不

織布 A と不織布 B、不織布 B と不織布 C、不織布 C と不織布 D の間の接着性を手で剥がした状態で以下の 5 段階で最も弱い箇所を評価。

○：剥離の抵抗大きく不織布の接着面は一部が片方の不織布面に取られる。

○～△：剥離の抵抗大。

△：剥離の抵抗有るが不織布の接着面はきれいに剥がれる。

△～×：剥離の抵抗やや有るが簡単に剥がれる。

×：剥離の抵抗無し。

【0078】[発熱性] 室温 20℃、相対湿度 65% の雰囲気中で J I S S-4100 に基づいて測定した。試験試料の数は各 10 個とし、発熱開始から 40℃ 迄昇温するのに要する立ち上がり時間、及び 40℃ 以上での持続時間及び温度安定性について各試料を測定して評価した。

○：各試料共立ち上がり時間 10 分以下、持続時間の最大と最小の差が 30 分以内、温度安定性が ±2℃ 以内。

○～△：少なくとも 1 試料で立ち上がり時間 10 分より大で 15 分以内、又は持続時間の最大と最小の差が 30 分より大で 1 時間以内、又は温度安定性が ±2℃ より大で ±3℃ 以内の何れか 1 項目か 2 項目を満たす場合。

△：少なくとも 1 試料で立ち上がり時間 10 分より大で 15 分以内、及び持続時間の最大と最小の差が 30 分

より大で 1 時間以内、及び温度安定性が ±2℃ より大で ±3℃ 以内の場合。

△～×：少なくとも 1 試料で立ち上がり時間 15 分より大、又は持続時間の最大と最小の差が 1 時間より大、又は温度安定性が ±3℃ より大の何れか 1 項目を満たす場合。

×：少なくとも 1 試料で立ち上がり時間 15 分より大、及び持続時間の最大と最小の差が 1 時間より大、及び温度安定性が ±3℃ より大の 3 項目を満たす場合。

10 【0079】[エンボス加工時操作性] エンボス加工時の操作性を評価した。

○：実施例 1 の条件で問題無く加工出来る場合。

△：実施例 1 の条件で不織布がエンボスロール面に融着を起こさない所迄加工速度を上げた場合にも不織布間の接着性が出る場合。

×：実施例 1 の条件で不織布がエンボスロール面に融着を起こさない所迄加工速度を上げた場合に不織布間の接着性が無くなる場合。

【0080】

20 【発明の効果】以上、実施例および比較例を挙げて詳述した様に、本発明によれば、人体への装着の問題が無く、違和感の無い、製造工程での問題も無く、長時間快適な温度を保つ、シート状発熱体を提供することが可能になる。